

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-264828

⑬ Int. Cl.⁵
G 01 J 1/44

識別記号 庁内整理番号
A 8117-2G

⑭ 公開 平成3年(1991)11月26日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全5頁)

⑮ 発明の名称 光検出器

⑯ 特 願 平2-65224

⑰ 出 願 平2(1990)3月15日

⑱ 発 明 者 仁 志 努 大阪府守口市京阪本通2丁目18番地 三洋電機株式会社内
⑲ 出 願 人 三洋電機株式会社 大阪府守口市京阪本通2丁目18番地
⑳ 代 理 人 弁理士 西野 卓嗣 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

光検出器

2. 特許請求の範囲

(1)第1電源と第2電源との間に接続され、発光ダイオードの出力によって動作する受光ダイオードと、前記第1電源と前記第2電源との間に接続され、前記受光ダイオードの出力を増幅する出力トランジスタと、前記受光ダイオードの出力と前記出力トランジスタの入力との間を交流接続するカップリングコンデンサと、前記第1電源と前記第2電源との間に前記受光ダイオードの出力と直列接続され、前記出力トランジスタをバイアスするバイアス抵抗と、を備えた光検出器において、

前記受光ダイオードの出力を検出し且つ応答する検出回路と、

基準出力と前記検出回路の検出出力とが印加される比較回路と、

前記カップリングコンデンサの放電経路を形成

し、前記比較回路の比較出力によって動作する放電トランジスタと、を備え、

前記受光ダイオードが大なる外来光を受光した後、前記カップリングコンデンサの充電電荷を瞬時に放電することを特徴とする光検出器。

(2)大なる外来光は、受光ダイオードが発光ダイオードの出力を受光しても出力トランジスタが動作しないレベルであることを特徴とする請求項(1)記載の光検出器。

(3)大なる外来光が発生した時、検出回路の検出出力は基準出力より大となり、放電トランジスタは比較回路の比較出力によって動作することを特徴とする請求項(2)記載の光検出器。

3. 発明の詳細な説明

(イ)産業上の利用分野

本発明は、外部の発光ダイオードの発光出力を検出する光検出器に関するものである。

(ロ)従来の技術

第2図は従来の光検出器を示す回路図、第3図のA Bは各々第2図のA B点の波形を示す波形図

である。

第2図において、(1)はLED駆動回路、(2)はLED、(3)は受光ダイオード、(4)は出力トランジスタ、(5)はカップリングコンデンサ、(6)はバイアス抵抗、(7)は負荷抵抗である。

LED駆動回路(1)は、LED(2)を間欠駆動するための第3図Aのパルス状の駆動電流を出力する。LED(2)は、LED駆動回路(1)の駆動電流が供給され、パルス状の駆動電流の発生期間 t_1 毎に間欠的に導通して発光する。受光ダイオード(3)は、LED(2)の発光出力を受光して導通し、第3図Bの制御電流を出力する。該制御電流は分流してバイアス抵抗(6)に供給され、バイアス抵抗(6)の両端には制御電流に応じた電圧が生じる。パルス状の駆動電流の発生期間 t_1 において、制御電流が交流的に変動する為、出力トランジスタ(4)はバイアス抵抗(6)の両端電圧に応じて導通し、この結果、出力トランジスタ(4)のコレクタからは、負荷抵抗(7)及びエミッタ内部抵抗で定まる利得で増幅された出力電圧が得ら

れる。

以上の様に、LED(2)が発光したことを検出して出力トランジスタ(4)のコレクタから出力電圧が得られる様になっていた。

(ハ)発明が解決しようとする課題

しかしながら、期間 t_1 において、白抜矢印で示す強大な外来光が何らかの原因によって発生した場合、制御電流が急激に増大し、バイアス抵抗(6)の両端電圧も急激に増大し、カップリングコンデンサ(5)にはバイアス抵抗(6)の両端電圧に応じた電荷が充電されてしまう。即ち、期間 t_1 内の期間 t_1 において、LED(2)の発光に伴って受光ダイオード(3)が導通しても、受光ダイオード(3)を流れる制御電流の変動(交流成分)は通常状態に比べて制限されてしまう。従って、受光ダイオード(3)が導通しても、出力トランジスタ(4)がこの時の制御電流の交流成分によっては導通せず、即ち、LED(2)が発光しても、出力トランジスタ(4)から出力電圧が得られなくなってしまうことになる。

更に、カップリングコンデンサ(5)の充電電荷は、バイアス抵抗(6)及び出力トランジスタ(4)のベース・エミッタ間の内部抵抗を介した経路で放電されることになる。ところが、出力トランジスタ(4)のベース・エミッタ間が逆バイアスの為、出力トランジスタ(4)のベース・エミッタ間の内部抵抗が数M Ω となり、出力トランジスタ(4)のベース・エミッタ間の内部抵抗、カップリングコンデンサ(5)、及びバイアス抵抗(6)で定まる放電時定数は非常に大になってしまう。従って、強大な外来光が期間 t_1 だけ生じた後でも、カップリングコンデンサ(5)の充電電荷が瞬時に放電されない為、カップリングコンデンサ(5)の充電電荷が放電されるまでの長い期間、出力トランジスタ(4)からLED(2)の発光にตอบสนองした十分な出力電圧が得られず、光検出器が誤動作してしまう問題点があった。

そこで、本発明は、外来光が生じても、カップリングコンデンサ(5)の充電電荷を瞬時に放電可能な光検出器を提供することを目的とする。

(ニ)課題を解決するための手段

本発明は、前記問題点を解決する為に成されたものであり、第1電源と第2電源との間に接続され、発光ダイオードの出力によって動作する受光ダイオードと、前記第1電源と前記第2電源との間に接続され、前記受光ダイオードの出力を増幅する出力トランジスタと、前記受光ダイオードの出力と前記出力トランジスタの入力との間を交流接続するカップリングコンデンサと、前記第1電源と前記第2電源との間に前記受光ダイオードの出力と直列接続され、前記出力トランジスタをバイアスするバイアス抵抗と、を備えた光検出器において、前記受光ダイオードの出力を検出し且つ応答する検出回路と、基準出力と前記検出回路の検出出力とが印加される比較回路と、前記カップリングコンデンサの放電経路を形成し、前記比較回路の比較出力によって動作する放電トランジスタと、を備え、前記受光ダイオードが大きな外来光を受光した後、前記カップリングコンデンサの充電電荷を瞬時に放電することを特徴とする。

(ホ)作用

本発明によれば、(ニ)項に示す様に、カップリングコンデンサの放電経路を形成し且つ比較回路の比較出力によって動作する放電トランジスタを設けたため、強大な外来光が何らかの原因によって所定期間発生した場合でも、カップリングコンデンサの充電電荷は瞬時に放電される。

(ヘ)実施例

本発明の詳細を図面に従って具体的に説明する。

第1図は本発明の光検出器を示す回路図、第3図のA Cは各々第1図のA C点の波形を示す波形図である。尚、第1図において、第2図と同一素子には同一符号を付すものとする。

第1図において、検出抵抗(8)及び交流除去コンデンサ(9)は検出回路を構成し、バイアス抵抗(6)と検出抵抗(8)との分圧点には受光ダイオード(3)のアノード電流に比例した電圧が発生し、該電圧は交流除去コンデンサ(9)によって交流成分を除去される。即ち、交流除去コンデンサ(9)

ンサ(5)の容量は6800 p F、交流除去コンデンサ(9)の容量は10 p F、バイアス抵抗(6)の抵抗値は1.5 k Ω 、検出抵抗(8)の抵抗値は100 Ω 程度に設定されているものとする。

外来光が発生しない通常状態の場合、LED駆動回路(1)から第3図Aのパルス状の駆動電流が発生すると、LED(2)がパルス発生期間 t_1 毎に発光し、受光ダイオード(3)がパルス発生期間 t_1 毎に導通し、受光ダイオード(3)から第3図Cの制御電流が出力される。該制御電流がバイアス抵抗(6)に供給されると、バイアス抵抗(6)の一端には該制御電流に比例した電圧が得られる。パルス発生期間 t_1 において、制御電流が振幅 W_1 (出力トランジスタ(4)が導通する振幅)で交流的に変動する為、出力トランジスタ(4)がカップリングコンデンサ(5)を介して導通し、出力トランジスタ(4)のコレクタから出力電圧が得られる。即ち、LED(2)がパルス的に発光すると、出力トランジスタ(4)からLED(2)の発光に応じたパルス的な出力電圧が得られることになる。一

の出力は、受光ダイオード(3)のアノード電流の変化状態を示し、後述の比較電圧 V_{cp} となる。抵抗(10)(11)は電源 V_{cc} とアースとの間に直列接続され、抵抗(10)(11)の分圧点には基準電圧 V_{ref} が発生する。比較回路(12)において、反転入力(-)端子には基準電圧 V_{ref} が印加され、非反転入力(+)端子には比較電圧 V_{cp} が印加される。尚、抵抗(10)(11)の抵抗値は、強大な外来光が発生した時に $V_{cp} > V_{ref}$ を満足する値に設定されている。抵抗(13)と放電トランジスタ(14)のコレクタ・エミッタ路はカップリングコンデンサ(5)の一端とアースとの間に接続され、放電トランジスタ(15)のコレクタ・エミッタ路はカップリングコンデンサ(5)の他端とアースとの間に接続され、即ち、抵抗(13)及び放電トランジスタ(14)(15)はカップリングコンデンサ(5)の放電経路を形成する。放電トランジスタ(14)(15)は強大な外来光が発生した時の比較回路(12)の比較出力によって動作する。尚、以上の様に構成された第1図回路を動作させる為、例えば、カップリングコンデ

方、バイアス抵抗(6)と検出抵抗(8)との分圧点には制御電流に比例した電圧が得られ、該電圧が交流除去コンデンサ(9)によって交流成分を除去され、この結果比較電圧 V_{cp} が得られるが、 $V_{cp} < V_{ref}$ の為、放電トランジスタ(14)(15)は比較回路(12)の出力(例えば0 V)によって導通することはない。従って、第1図回路は第2図回路と同様に動作することになる。

期間 t_1 において、白抜矢印で示す強大な外来光が何らかの原因によって発生すると、制御電流が急激に増大し、バイアス抵抗(6)の両端電圧も急激に増大し、カップリングコンデンサ(5)にはバイアス抵抗(6)及び検出抵抗(8)の両端電圧に応じた電荷が充電されてしまう。即ち、期間 t_1 内の期間 t_1 において、LED(2)の発光に伴って受光ダイオード(3)が導通しても、受光ダイオード(3)を流れる制御電流の交流成分 W_2 は通常状態の W_1 に比べて制限され、 $W_2 < W_1$ となってしまう(W_1 は出力トランジスタ(4)が導通しない振幅)。この為、受光ダイオード(3)が導通し

ても、出力トランジスタ(4)がこの時の制御電流の交流成分によっては導通せず、即ち、LED(2)が発光しても、出力トランジスタ(4)から出力電圧が得られなくなる。一方、強大な外来光が発生すると、比較電圧 V_{cp} が増大して $V_{cp} > V_{REF}$ となる為、放電トランジスタ(14)(15)が比較回路(12)の出力(例えば1ボルト)によって導通し、カップリングコンデンサ(5)の充電電荷を放電するための放電経路が形成される。従って、外来光が発生しなくなると、カップリングコンデンサ(5)の充電電荷は、抵抗(13)及び放電トランジスタ(14)(15)のコレクタ・エミッタ路を介して瞬時に放電され、出力トランジスタ(4)からLED(2)の発光に応じたパルスの出力電圧が得られることになる。尚、カップリングコンデンサ(5)の充電電荷を放電するための放電経路において、放電トランジスタ(15)のベース・エミッタ間が逆バイアスとなるが、放電トランジスタ(15)が導通している為、放電トランジスタ(15)のベース・エミッタ間の内部抵抗が無視できる程度(数十 Ω)と

なり、これより、放電時定数は従来に比べて十分に小となる。

以上より、強大な外来光が何らかの原因によって発生した後、カップリングコンデンサ(5)の充電電荷が瞬時に放電される為、LED(2)の発光にตอบสนองした出力トランジスタ(4)の出力電圧が瞬時に得られる様になり、これより、光検出器の誤動作が防止されることになる。

(ト)発明の効果

本発明によれば、大なる外来光が何らかの原因によって発生した後、カップリングコンデンサの充電電荷が瞬時に放電される為、発光ダイオードの発光にตอบสนองした出力トランジスタの出力電圧が瞬時に得られる様になり、これより、光検出器の誤動作を防止できる利点が得られる。

4. 図面の簡単な説明

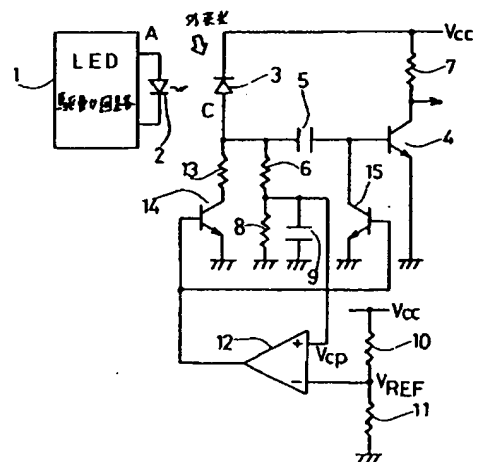
第1図は本発明回路を示す回路図、第2図は従来回路を示す回路図、第3図は第1図及び第2図の各部波形を示す波形図である。

(2)・・・LED、(3)・・・受光ダイオード、(4)

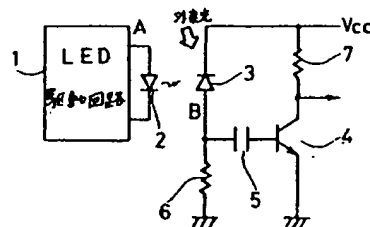
・・・出力トランジスタ、(5)・・・カップリングコンデンサ、(6)・・・バイアス抵抗、(8)・・・検出抵抗、(12)・・・比較回路、(14)(15)・・・放電トランジスタ。

出願人 三洋電機株式会社
代理人 弁理士 西野卓嗣 外2名

第1図



第2図



第 3 図

